

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-203134

(43)Date of publication of application : 27.07.2001

(51)Int.Cl. H01L 21/02  
G21K 5/02  
G21K 5/10  
H05F 3/06

(21)Application number : 2000-008455

(71)Applicant : TABAI ESPEC CORP  
HOSHIDEN PHILIPS DISPLAY KK  
HARADA SANGYO KK  
HAMAMATSU PHOTONICS KK

(22)Date of filing : 18.01.2000

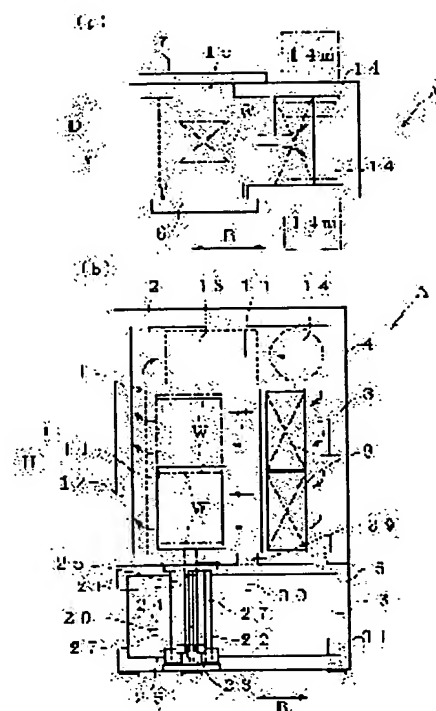
(72)Inventor : KAJIYAMA TOSHIJI  
YAMAMOTO MINORU  
MINE HARUYUKI  
ISHIKAWA MASAYOSHI

## (54) HEAT TREATMENT APPARATUS HAVING DESTATICIZER

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a heat treatment apparatus provided with a destaticizer, capable of performing static charge elimination of products at the same time as heat treatment.

SOLUTION: A machine room 3 is arranged under a heat treatment room 1, a window is made on a partition 4 between the machine room 3 and the heat treatment room 1, the machine room 3 is shielded with a shield 38 formed of a member that passes through soft x-rays, and soft x-rays are radiated upward through the window to the heating air or cooling air in the heat treatment room 1 by a soft x-ray irradiation device 30 provided in the machine room 3.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.09.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

**BEST AVAILABLE COPY**

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the thermal treatment equipment which ends, supports much plate-like goods for spacing almost in parallel, and heat-treats by ventilating the gap of these plate-like goods in heating air or cooling air. While forming soft-X-ray irradiation equipment in a way outside the path which ventilates these plate-like goods in said heating air or cooling air The covered member formed with the ingredient which prepares an aperture in some walls which constitute this path, and penetrates soft X ray in this aperture is inserted in. The thermal treatment equipment with an electric discharge function characterized by for said soft-X-ray irradiation equipment having constituted from said plate-like goods of said heating airstream or a cooling air style possible [ the exposure to soft X ray ] to the upstream through said aperture, and surrounding said whole thermal treatment equipment substantially with the wallplate which does not penetrate soft X ray.

[Claim 2] The thermal treatment equipment with an electric-discharge function according to claim 1 which constituted so that soft X ray might be irradiated upward to the heating airstream or the cooling-air style of said heat treatment interior of a room through said aperture with said soft-X-ray irradiation equipment which inserted in the covered member formed with the ingredient which prepares said aperture in the bridgewall of machine room and a heat treatment room, and penetrates soft X ray, and was formed in said machine room, while arranging said machine room down said heat treatment room and dividing this thermal treatment equipment into a heat treatment room and machine room.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] the thing about the thermal treatment equipment which this invention ends, supports much plate-like goods for spacing almost in parallel, and heat-treats by ventilating the gap of the plate-like goods concerned in heating air or cooling air -- it is -- detailed -- this thermal treatment equipment -- it is related with the thermal treatment equipment equipped with the equipment (henceforth an electric discharger) from which it is and static electricity of the plate-like goods concerned is removed.

[0002]

[Description of the Prior Art] When carried in by the robot hand etc. into equipment, static electricity charged in the last process or a conveyance process will usually be held the work piece processed with such a thermal treatment equipment. And in the substrate which has TFT (thin film transistor) which came to be mass-produced especially in recent years, the destruction of TFT at the time of discharge of the charge charged in this has been a problem.

[0003] As a conventional electric discharger, the approach of spraying the ionized gas by corona discharge on the charged body, and discharging it is learned as indicated by JP,9-213597,A, for example. However, if the charged body is separated from the electrode by this approach, since the ion generated with much trouble does not reach to the charged body and it cannot be said to be an effective approach, it is difficult to discharge to coincidence the plate-like body stored for setting to this invention multistage.

[0004] In addition, the electric discharger which used soft X ray is proposed as indicated by JP,8-45695,A. If it is in this equipment, it has a means to form gas flow which covers the soft-X-ray exposure section. After blowing away and avoiding the exposure section by the flowing gas, while the gas ion generated in the space section between the charged body and the soft-X-ray exposure section is transported to the charged body, that dust etc. adheres to the soft-X-ray exposure section. Forward and negative ionized gas is generated and the charged body is discharged in the location where the soft X ray irradiated from the soft-X-ray exposure section reached the charged body. In the case of this equipment, the direct exposure of soft X ray is required, the charged body can be discharged according to an individual, but it is unsuitable that the plate-like body stored in multistage like this invention discharges electricity, in order to take time and effort. Moreover, with the configuration of the usual electric discharger, when it is going to apply to a thermal treatment equipment, there is a possibility that the electric discharger (soft-X-ray irradiation equipment) itself may be destroyed by processing heat. Furthermore, since a limitation is in the thermal resistance of an electric discharger, it is difficult to include in the interior of a thermal treatment equipment, and to discharge electricity. That is, although the head for a soft-X-ray exposure has the life of 8000 hours under ordinary temperature, for example, in the environment exceeding 280 degrees C, there is unarranging [ of becoming use impossible in an instant ]. [0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In response to the request of the high efficiency of

production of a substrate, or fertilization which has TFT which was mentioned above, the thermal treatment equipment used in the production process of those members tends to respond to coincidence or heat treatment having come to be performed one by one multistage, and this invention tends to offer the thermal treatment equipment equipped with the electric discharger which can also perform electric discharge actuation of a production member to heat treatment and coincidence.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The thermal treatment equipment with an electric discharger applied to this invention in order to attain the above-mentioned purpose Open the plate-like goods according to claim 1 which are a large number like, and spacing is supported almost in parallel. While being the thermal treatment equipment which heat-treats by ventilating the gap of these plate-like goods in heating air or cooling air and forming soft-X-ray irradiation equipment in a way outside the path which ventilates these plate-like goods in said heating air or cooling air The covered member formed with the ingredient which prepares an aperture in some walls which constitute this path, and penetrates soft X ray in this aperture is inserted in. Said soft-X-ray irradiation equipment constitutes from said plate-like goods of said heating airstream or a cooling air style possible [ the exposure to soft X ray ] to the upstream through said aperture, and it is characterized by surrounding said whole thermal treatment equipment substantially with the wallplate which does not penetrate soft X ray.

[0007] According to the thermal treatment equipment with an electric discharger concerning claim 1 which has the above-mentioned configuration, heating air or cooling air is sprayed on the multistage letter goods of parallel which opened spacing and was supported almost in parallel, and each plate-like goods are heat-treated. While the air for heat treatment contacts each plate-like goods in this condition with the +/-ion which soft X ray was irradiated by the upstream of the flow of the heating air over each plate-like goods, or cooling air from soft-X-ray irradiation equipment, and the ion of tales doses was generated for +(plus)/- (minus) by the upstream part of each plate-like goods by high concentration in the airstream for heat treatment according to an exposure operation of this soft X ray, and was generated, it flows away. Thereby, electricity is discharged by heat treatment and coincidence when plate-like goods are charged. Moreover, since the air for heat treatment circulates the gap of each plate-like goods and each plate-like goods are contacted uniformly, even when being inserted and contained by frames, such as car gondola, multistage, for example, electricity can be discharged certainly. On the other hand, since soft-X-ray irradiation equipment is intercepting soft-X-ray irradiation equipment with the circulation way of the air for heat treatment through the aperture which formed soft-X-ray irradiation equipment in the way outside the path, and was prepared in some walls which constitute a path, soft-X-ray irradiation equipment is not heated remarkably, or a life does not become short.

[0008] While arranging said machine room down said heat treatment room and dividing said thermal treatment equipment into a heat treatment room and machine room like, it is desirable to constitute so that soft X ray may be irradiated upward to the heating airstream or the cooling air style of said heat treatment interior of a room through said aperture with said soft-X-ray irradiation equipment which inserted in the covered member formed with the ingredient according to claim 2 which prepares said aperture in the bridgewall of machine room and a heat treatment room, and penetrates soft X ray, and was formed in said machine room.

[0009] According to the thermal treatment equipment with an electric discharger according to claim 2, since soft-X-ray irradiation equipment is located down the heat treatment room, even if it is hard to be influenced of the processing heat even if a heat treatment room is maintained at hot environments and the covered member of soft-X-ray permeability of an aperture may be damaged, the effect on soft-X-ray irradiation equipment will be suppressed to the minimum.

[0010]

[Embodiment of the Invention] Below, the gestalt of the operation which applied this invention to the car gondola rise-and-fall-system thermal treatment equipment is explained based on a drawing.

[0011] Drawing 1 and drawing 2 show the whole outline configuration of the car gondola rise-and-fall-system thermal treatment equipment concerning one example of this invention.

[0012] The thermal treatment equipment A of this example is equipment which opens spacing in the

vertical direction for the work piece W which consists of much plate-like goods, for example, many LCD (liquid crystal image formation equipment) glass substrates, supports to multistage in parallel, ventilates these work pieces W in heating air or cooling air in the direction of an arrow head, and heat-treats a work piece W. and the soft-X-ray irradiation equipment arranged in the thermal treatment equipment A as detail structure was shown in drawing 3 and drawing 4 -- Io -- it has as NAIZA 30.

[0013] As a usual main component, like drawing 1 and drawing 2 , the thermal treatment equipment A formed the air conditioned room 2 in the upper part of the heat treatment room 1, and is equipped with machine room 3 down the heat treatment room 1. The heat treatment room 1 and an air conditioned room 2 are also making machine room 3 surround by another common adiabatic wall 4 while making them surround by the common adiabatic wall 4. Moreover, machine room 3 is formed in the shape of a frame of the structure 5 which consists of the channel material which constitutes casing. Opening was prepared in the transverse plane of the heat treatment room 1, the door 6 for maintenance constituted possible [ closing motion ], and the opening 15 of the shape of a slit for receipts and payments of a work piece W has opened in the tooth back of the heat treatment room 1 as opening opened and closed by the shutter 7 at a part of adiabatic wall 4.

[0014] Into the heat treatment room 1, in a work piece W, it opens, spacing is arranged up and down, multistage possible [ rise and fall of the car gondola 11 of the shape of a frame which can be inserted ], the predetermined space 10 is opened from car gondola 11, and the dust filter 9 is arranged in the upstream (right-hand side of drawing 1 ). The high efficiency filter by which a common name is carried out to a HEPA filter as a dust filter 9 can also be used. The supplied-air duct 8 makes the entrance side of a dust filter 9 open for free passage to the upside air conditioned room 2, and it is prepared, and a jet pipe 12 makes the upside air conditioned room 2 open for free passage to the outlet side of car gondola 11, and is prepared in it. A heater 13 is arranged in the center section in an air conditioned room 2, the blower 14 of a pair is arranged in the downstream (right-hand side of drawing 1 ), and 14m of electric sections of each blower 14 is projected to the transverse-plane and tooth-back side like drawing 2 , respectively. On the other hand, in machine room 3, the car gondola elevator style 20 grade is arranged.

[0015] In addition, although not illustrated, an air-supply-and-exhaust fan, a duct, etc. which are used when carrying out continuation discharge of the sublimate gas, such as a photoresist which a work piece W generates, or dropping internal temperature are suitably prepared in the tooth-back side of the heat treatment room 1. moreover, Io -- NAIZA 30 and its controller 31 are arranged in machine room 3.

[0016] Car gondola 11 has about 30 steps of work-piece receptacles which are not illustrated, and supports a work piece W in each stage. Although the car gondola elevator style 20 of this example is a lower support mold and is omitting detailed illustration, it is installing downward the rise-and-fall shaft 21 which you make it go up and down in support of car gondola 11 from an inferior-surface-of-tongue side from the inferior surface of tongue of car gondola 11. The nut 22 which makes it go up and down this is connected with the lower limit section of the rise-and-fall shaft 21 through the connection member. The ball screw 24 screwed in the main screw section of a nut 22 is supported free [ rotation ] through the up-and-down bearing 25. It connects with the motor which is not illustrated through the pulley 23, and a ball screw 24 rotates and a ball screw 24 makes it go up and down a nut 22, when a motor rotates. Moreover, the lower limit side is connected to the slider 26 of a pair through the connection member, and it is shown to the rise-and-fall shaft 21 with a slider 26 to rise and fall of the rise-and-fall shaft 21 along with the linear guide rail 27 of a pair.

[0017] In the thermal treatment equipment A constituted as mentioned above, receipts and payments of a work piece W are performed in the following modes. That is, where a shutter 7 is opened wide, since receipts and payments of a work piece W are performed in the location of the slit-like opening 15, the sequential receipts and payments of the work piece W contained in car gondola 11 can be carried out by making it go up and down car gondola 11 in the vertical direction gradually.

[0018] next, Io -- the example of structure of the mounting area of NAIZA 30 is explained in detail.

[0019] it is shown in drawing 3 and drawing 4 -- as -- Io -- the mounting area of NAIZA 30 The annular base material 32 fixed to the structure 5 which constitutes machine room 3, the case 33 where upper limit is attached in this base material 32, the middle tie-down plate 34, and a mounting bracket 35 are

minded. Io attached in the predetermined location -- air was blown off in the direction of an arrow head shown in NAIZA 30 and drawing 3 , and the internal ambient atmosphere of a case 33 is cleaned, or it has the fan 36 for cooling, its jet pipe 37, etc.

[0020] One side face of a case 33 is equipped with a fan 36, and the end of a jet pipe 37 is connected to the field which counters with a fan 36. a part of structure 5 between the heat treatment rooms 1 -- the batch frame part material 38 -- Io -- opening (aperture) which the soft X ray irradiated from output aperture 30a of the soft X ray of NAIZA 30 passes is formed. Although this opening is located between the heat treatment room 1 and machine room 3 and the shielding material (henceforth transparency aperture material) 39 of soft-X-ray permeability is inserted in, in this example, the transparency aperture material 39 opens spacing and is prepared in the duplex. In addition, sign 9a in drawing 4 is perforated plate casing of a dust filter 9 ( drawing 1 ).

[0021] Io -- since it is the electric discharger of a soft-X-ray exposure method, and NAIZA 30 is a feeble X-ray even if it calls it an X-ray, it is easy to defend it and its safety is high compared with ordinary X-ray emission equipment. Since according to this soft-X-ray exposure the reverse electrification effectiveness does not have the ion of the both sides of plus/minus simultaneously in the irradiated whole region, either, since it is moreover generated by high concentration, equivalence and, an electrification body is adsorbed in the ion of a reverse sign and an electrification charge is neutralized, the very effective electric discharge effectiveness is demonstrated.

[0022] Io -- NAIZA 30 is installed into the machine room 3 isolated by the structure 5 grade in part in the heat treatment room 1, and soft X ray is irradiated upward [ into the heat treatment room 1 ] through the transparency aperture material 39. The exposure location of this soft X ray is set up so that the heating airstream or the cooling air style by which a supplied air is carried out towards car gondola 11 into the heat treatment room 1 may be irradiated. The transparency aperture material 39 has dual structure, and it not only intercepts heating air or cooling air, but it has adiabatic efficiency as described above. moreover, the thing to which the transparency aperture material 39 penetrates soft X ray -- it is -- \*\*\*ing -- polyimide material (trade name Kapton film) -- a RYUMU metallic thin plate etc. can be very used. Io -- the soft X ray from NAIZA 30 passes the transparency aperture material 39, is irradiated by the space 10 in the heat treatment room 1, and makes ion generate during the heating air which passes through that, or cooling air

[0023] Therefore, according to an operation of the ion under heating air or cooling air, even if the work piece W is accumulated by multistage in car gondola 11, electric discharge is effectively performed, at the same time a work piece W is heat-treated by the heating air or cooling air. Exposure include-angle alpha-beta of soft X ray is set as beta= 60 degrees by the batch frame part material 38 in alpha= 30 degrees and the direction of depth D in the direction of width-of-face B by this example.

[0024] by the way, Io -- although, as for any, exchange of a head is needed since the head of NAIZA 30 is superannuated by the time -- this example -- Io -- since NAIZA 30 is arranged to the inside of machine room 3, the fall of the life by heat does not take place. although it is needless to say -- Io -- if NAIZA 30 is in a hot blast path -- the replace interval -- extremely -- short \*\*\*\*\*.

[0025] As for the electric discharger of this example applied to the thermal treatment equipment A constituted as mentioned above, the following outstanding electric discharge effectiveness is demonstrated. That is, although the electric discharge effectiveness by soft X ray is generally acquired by irradiating soft X ray at the direct charged body, if it is made such a configuration, when heat-treating what inserted the work piece W into car gondola 11 like the thermal treatment equipment A in this example multistage, the work piece W in the heat treatment room 1 cannot be discharged. For this reason, it must discharge one work piece at a time during conveyance, and effectiveness will be very bad as indicated by the advanced technology (JP,9-213597,A), for example. Since all the work pieces W inserted into car gondola 11 in the above-mentioned example can be discharged at once to heat treatment and coincidence compared with this, it is very efficient, and the electric discharge effectiveness is also uniform, and it is certain.

[0026] Now, since a completely new solution means to discharge electricity by receiving the charged body (work piece W) in the case of this invention, not irradiating soft X ray, but irradiating the air

flowing through directly, and minding the air was used as described above, in order to prove the effectiveness of this invention, artificers conducted the next experiment.

[0027] Drawing 6 shows the global placement of the experimental device which checks the electric discharge effectiveness of soft-X-ray irradiation equipment and which went to accumulate, and gives the same sign to the member shown in drawing 1 - drawing 4 also in this Fig., and the member with the same function. base [ that the plate-like work piece W of a dimension used in this experiment is comparatively large (550mmx650mm) ] -- it is a glass substrate. Frictional electrification of the upper case in car gondola 11, interruption and each work-piece W1-1 of the lower berth, W2-2, and W3 -3 was carried out, and other work pieces (with no sign) were used as the dummy substrate which has not been charged. At each work piece, the potential of the location of four places shown by the square mark in the location of nine places and drawing 6 (a) which were shown by \*\* - \*\* was measured. used Io -- NAIZA 30 is the thing of 10VAs.

[0028] As the above-mentioned experimental result, the measured value of the potential in the location of \*\* in each work-piece W1-1, W2-2, and W3 -3 - \*\* is shown in Table 1 - 3. In addition, although the measured value in the location of the square mark is omitted in these tables 1-3, and there was some dispersion depending on a location, comparable measured value is obtained also in the location of four places of the square mark.

[0029]

[Table 1] (Table showing the electric discharge effectiveness of an upper case)

測定基盤 : W3-3      電位単位 : キロボルト (KV)

測定位置 : ①～⑨      測定時間 : 軟X線照射時間

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
初期	-2.07	-2.64	-3.84	-2.04	-2.81	-3.13	-2.05	-2.27	-3.13
1秒	-0.74	-0.98	-1.54	-0.62	-1.54	-0.65	-0.27	-0.64	-0.90
5秒	-0.17	-0.51	-0.67	-0.48	-1.41	-0.58	-0.18	-0.50	-0.68
10秒	-0.07	-0.22	-0.29	-0.45	-1.24	-0.51	-0.14	-0.44	-0.65
15秒	-0.01	-0.13	-0.13	-0.35	-1.17	-0.46	-0.12	-0.41	-0.49
25秒	-0.05	-0.10	-0.07	±0	-0.77	-0.38	-0.07	-0.31	-0.32
40秒	-0.03	-0.03	-0.04	-0.04	-0.25	-0.19	-0.01	-0.25	-0.27

[0030]

[Table 2] (Table showing the electric discharge effectiveness of the middle)



測定基盤：W2-2 電位単位：キロボルト (KV)

測定位置：①～⑨ 測定時間：軟X線照射時間

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
初期	-4.37	-4.64	-5.75	-3.31	-4.45	-4.14	-3.24	-3.38	-3.73
1秒	-2.74	-3.32	-3.18	-2.54	-3.88	-1.64	-1.87	-1.92	-1.54
5秒	-1.80	-2.11	-2.19	-1.58	-2.90	-1.24	-1.05	-1.36	-1.14
10秒	-1.39	-1.47	-1.78	-1.70	-2.68	-1.22	-0.86	-1.14	-0.92
20秒	-0.63	-0.94	-0.75	-1.30	-2.35	-1.09	-0.73	-1.10	-0.78
40秒	-0.34	-0.59	-0.28	-1.08	-1.79	-0.93	-0.68	-0.93	-0.70
60秒	-0.19	-0.33	-0.16	-0.68	-1.35	-0.59	-0.57	-0.79	-0.50
90秒	-0.11	-0.17	-0.10	-0.33	-0.64	-0.42	-0.41	-0.50	-0.45
120秒	-0.08	-0.11	-0.08	-0.16	-0.25	-0.29	-0.32	-0.33	-0.37

[0031]

[Table 3] (Table showing the electric discharge effectiveness of the lower berth)

測定基盤：W1-1 電位単位：キロボルト (KV)

測定位置：①～⑨ 測定時間：軟X線照射時間

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
初期	-4.56	-3.92	-3.78	-4.12	-4.76	-4.55	-4.60	-4.09	-4.18
1秒	-1.76	-1.27	-0.92	-1.48	-3.10	-0.75	-2.00	-1.63	-1.10
5秒	-0.18	-0.32	-0.16	-1.17	-2.34	-0.48	-1.53	-1.48	-0.91
15秒	-0.01	-0.04	-0.04	-0.30	-0.29	-0.21	-0.95	-0.70	-0.47
20秒	-0.05	-0.05	-0.01	-0.02	-0.11	-0.14	-0.86	-0.57	-0.32
30秒	-0.05	-0.08	-0.01	-0.13	-0.01	-0.06	-0.27	-0.12	-0.06

[0032] About [ comparable as the electrification potential in the actual thermal treatment equipment A, as shown in above-mentioned Table 1 - 3, or / beyond it ] -at the time of the initial potential of 2kV - - 6kV The result respectively of 30 seconds, 120 seconds, and 40 seconds in the irradiation time of the soft X ray for making mostly potential of work-piece W1-1, W2-2, and W3 -3 of an upper case, the middle, and the lower berth into about [ 100-200V ] electric discharge potential was obtained. In addition, at A, B, and C point, the rates of flow of air were 0.48 m/s, 0.32 m/s, and 0.47 m/s, respectively.

[0033] with the actual thermal treatment equipment A, the work piece W of one sheet is heat-treated in about 30 minutes -- having -- Io -- since NAIZA 30 was operated for about 15 minutes in the meantime, according to the above-mentioned experimental result, in actual equipment, it became clear that the electrification charge to a work piece W could be discharged almost certainly. Moreover, drawing 5 shows the relation between the distance of the charged body from exposure opening of soft-X-ray irradiation equipment (Io NAIZA 30), and the irradiation time which electric discharge takes.

[0034] In addition, although the equipment of the structure which forms one opening 15 in one side of the heat treatment room 1 as an example of this invention, and heat-treats by carrying out sequential in-and-out of the work piece W by making it go up and down car gondola 11 in the vertical direction is indicated If it is the thermal treatment equipment of the structure which ends, supports many plate-like work pieces for spacing to parallel (it does not restrict horizontally) mostly as a thermal treatment equipment, and heat-treats by ventilating the clearance between plate-like work pieces in heating air or

cooling air It is not necessary to say that this electric discharger is applicable to any equipments.  
[0035] Although the above-mentioned example specifically showed the example in case a thermal treatment equipment is the lower support rise and fall system of car gondola 11 For example, the thing of the car gondola rise and fall system which equipped the flank with the support elevator style (in this case) The thing of the sheet support substitute rise and fall system equipped with loading between trains, and carrying-in/taking-out device while machine room 3 carries out the support substitute of every one step of each work piece of the multistage work-piece loading section of two trains by the side of a rise and descent prepared in the flank of the heat treatment room 1 and made it go up and down it with a rise-and-fall shaft, While circulating two or more cassettes, a work piece can be loaded into multistage in a cassette, and it can apply to the thermal treatment equipment of various formats, such as a thing of a receipts-and-payments \*\*\*\* cassette conveyance type, from opening.

[0036] Moreover, the burn in board which is plate-like goods and by which multistage support was carried out can be equipped with work pieces, such as IC, not only like when it is the work piece which the above plate-like goods itself make heat-treat, but a burn in system, and this invention can be applied also to equipment which carries out accelerated-aging inspection of a product by heat treatment.

[0037] However, since it is one sort of an X-ray harmful from the first, soft X ray needs to make it into thickness with a thickness of 1mm or more, if the wallplate which the structure and the quality of the material shall not reveal soft X ray, for example, surrounds the whole equipment is a steel plate and they are 0.5mm or more in thickness, and glass. Furthermore, since an X-ray may leak from unexpected Tokoro under the effect of refraction of an X-ray, scattered reflection, etc., it is necessary to make this whole equipment into the sealing structure where soft X ray is not revealed. moreover, breaker styles, such as a door and a shutter, and Io -- the time of actuation of NAIZA 30 preparing an interlock and having opened opening wide -- Io -- not carrying out actuation of NAIZA 30 etc. needs to be minded.

[0038]

[Effect of the Invention] According to this invention, there is the following outstanding effectiveness like the above.

[0039] (1) In invention according to claim 1, in the thermal treatment equipment which supplies heating or cooling air for supporting much plate-like goods in parallel, and is heat-treated, since it was made to irradiate soft X ray at the upstream part of the air flow over plate-like goods, the air for heat treatment is sprayed on each plate-like goods, and when plate-like goods are charged, electricity is discharged by heat treatment and coincidence. Moreover, since the air for heat treatment circulates the clearance between each plate-like goods and each plate-like goods are contacted uniformly, even when being inserted and contained by frames, such as car gondola, multistage, for example, electricity can be discharged certainly.

[0040] On the other hand, since soft-X-ray irradiation equipment is intercepting soft-X-ray irradiation equipment with the circulation way of the air for heat treatment through the aperture which formed soft-X-ray irradiation equipment in the way outside the path, and was prepared in some walls which constitute a path, soft-X-ray irradiation equipment is not heated remarkably, or a life does not become short. [0041] That is, since what is necessary is to irradiate soft X ray and just to form ion in the upstream of elevated-temperature air flow to plate-like goods as described above Since it is not necessary to form soft-X-ray irradiation equipment itself into elevated-temperature air flow, by using the suitable air shutoff member which can penetrate soft X ray Even if it is the processed material (plate-like goods) which can arrange irradiation equipment itself to a part for the good environment division near ordinary temperature or this, consequently should be heat-treated in an elevated-temperature ambient atmosphere, static electricity charged in this can be discharged within a thermal treatment equipment, and \*\*\*\* of soft-X-ray irradiation equipment can also be prevented.

[0042] (2) In invention according to claim 2, since elevated-temperature air will not flow into machine room even if it is hard to be influenced of the processing heat and the covered member of soft-X-ray permeability of an aperture (transparency aperture material) may be damaged also when the heat treatment room is maintained at hot environments since soft-X-ray irradiation equipment is located down the heat treatment room, the effect on soft-X-ray irradiation equipment is suppressed to the

minimum.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The whole outline configuration of the car gondola rise-and-fall-system thermal treatment equipment concerning one example of this invention is shown, drawing 1 (a) is a plane view sectional view, and drawing 1 (b) is a front view section Fig.

[Drawing 2] It is the side view sectional view of the car gondola rise-and-fall-system thermal treatment equipment of drawing 1.

[Drawing 3] It is the side view sectional view which expands the attachment structure of the soft-X-ray irradiation equipment (Io NAIZA 30) arranged in the thermal treatment equipment A of drawing 1, and is shown in a detail.

[Drawing 4] It is the front view section Fig. which expands the attachment structure of drawing 3, and the exposure condition of soft X ray, and is shown in a detail.

[Drawing 5] It is the explanatory view showing the relation between the distance of the charged body from exposure opening of soft-X-ray irradiation equipment, and the irradiation time which electric discharge takes.

[Drawing 6] The global placement of the experimental device which checks the electric discharge effectiveness of soft-X-ray irradiation equipment and which went to accumulate is shown, and drawing 6 (a) is [ a side elevation and drawing 6 (c) of a top view and drawing 6 (b) ] front views.

[Description of Notations]

- 1 Heat Treatment Room
  - 2 Air Conditioned Room
  - 3 Machine Room
  - 4 Adiabatic Wall
  - 5 Structure
  - 6 Door for Maintenance
  - 7 Shutter
  - 8 Supplied-Air Duct
  - 9 Dust Filter
  - 11 Car Gondola
  - 12 Jet Pipe
  - 13 Heater
  - 14 Blower
  - 15 Slit-like Opening
  - 20 Car Gondola Elevator Style
  - 30 Io -- NAIZA (Soft-X-Ray Irradiation Equipment)
  - A Thermal treatment equipment
  - W Work piece (plate-like goods)
-

[Translation done.]

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テコト (参考)
H01L 21/02		H01L 21/02	Z 5G067
G21K 5/02		G21K 5/02	X
5/10		5/10	F
H05F 3/06		H05F 3/06	

審査請求 未請求 請求項の数 2 OL (全8頁)

(21) 出願番号 特願2000-8455 (P 2000-8455)

(22) 出願日 平成12年1月18日 (2000.1.18)

(71) 出願人 000108797

タバイエスベック株式会社

大阪府大阪市北区天神橋3丁目5番6号

(71) 出願人 397015223

ホシデン・フィリップス・ディスプレイ株式会社

兵庫県神戸市西区高塚台4丁目3番1号

(71) 出願人 591145483

原田産業株式会社

大阪府大阪市中央区南船場2丁目10番14号

(74) 代理人 100085291

弁理士 鳥巢 実 (外1名)

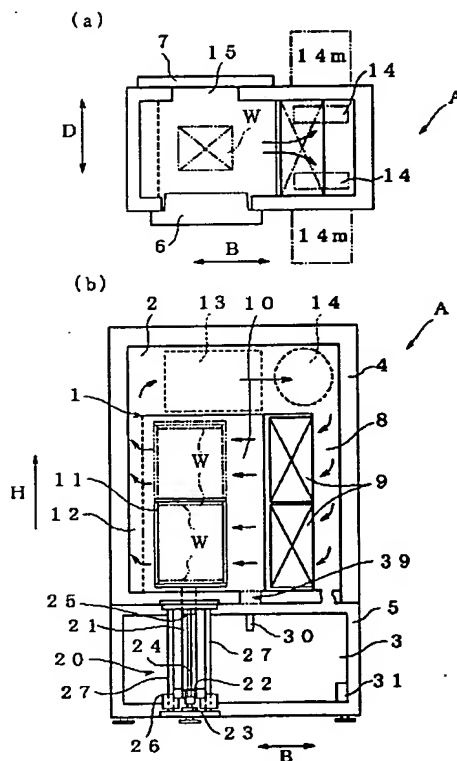
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 除電機能付き熱処理装置

(57) 【要約】

【課題】 生産部材の除電操作も熱処理と同時に行うことのできる除電装置を備えた熱処理装置を提供する。

【解決手段】 機械室3を熱処理室1の下方に配置し、機械室3と熱処理室1の仕切り壁4に窓を設けて軟X線を透過する材料で形成した遮蔽部材38により遮蔽し、機械室3内に設けた軟X線照射装置30により窓を通して熱処理室1内の加熱空気流または冷却空気流に対し軟X線を上向きに照射するように構成している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 多数の平板状物品を間隔をあけてほぼ平行に支持し、該平板状物品の間隙に加熱空気または冷却空気を送風して熱処理を行う熱処理装置であって、前記加熱空気または冷却空気を該平板状物品へ送風する通路の外方に軟X線照射装置を設けるとともに、該通路を構成する壁の一部に窓を設けて該窓に軟X線を透過する材料で形成した遮蔽部材を嵌め込み、前記窓を通して前記加熱空気流または冷却空気流の前記平板状物品より上流側に対し前記軟X線照射装置により軟X線を照射可能に構成し、  
前記熱処理装置全体を、軟X線を透過しない壁材により実質的に囲繞したことを特徴とする除電機能付き熱処理装置。

【請求項2】 前記機械室を前記熱処理室の下方に配置し、該熱処理装置を熱処理室と機械室とに仕切るとともに、機械室と熱処理室の仕切り壁に前記窓を設けて軟X線を透過する材料で形成した遮蔽部材を嵌め込み、前記機械室内に設けた前記軟X線照射装置により前記窓を通して前記熱処理室内の加熱空気流または冷却空気流に対し軟X線を上向きに照射するように構成した請求項1記載の除電機能付き熱処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、多数の平板状物品を間隔をあけてほぼ平行に支持し、当該平板状物品の間隙に加熱空気又は冷却空気を送風して熱処理をする熱処理装置に関するもので、詳しくは、同熱処理装置において当該平板状物品の静電気を除去する装置（以下、除電装置という）を備えた熱処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 このような熱処理装置で処理されるワークは、通常、ロボットハンド等によって装置内へ搬入される時又はその前工程もしくは搬送工程中に、帯電した静電気を保持した状態になっている。そして、特に近年量産されるようになったTFT（薄膜トランジスタ）を有する基板では、これに帯電した電荷の放電時におけるTFTの破壊が問題になっている。

【0003】 従来の除電装置としては、例えば特開平9-213597号公報に記載されているように、コロナ放電によるイオン化気体を帯電体に吹きつけて除電する方法が知られている。しかし、この方法では帯電体が電極から離れていると、折角生成したイオンが帯電体まで到達せず有効な方法とは言えないので、本発明におけるようにに多段に格納された平板状物体を同時に除電することが困難である。

【0004】 そのほか、特開平8-45695号公報に記載されているように、軟X線を使用した除電装置が提案されている。この装置にあつては、軟X線照射部を覆うような気体流れを形成する手段を有し、軟X線照射部

に塵埃等が付着するのを部を流れるガスによって吹き飛ばして回避したのち、帯電体と軟X線照射部との間の空間部で生成されたガスイオンが帯電体に移送されるとともに、軟X線照射部から照射された軟X線が帯電体に到達した位置で、正・負のイオン化気体が生成されて帯電体が除電される。同装置の場合、軟X線の直射照射が必要で、帯電体を個別に除電することはできるが、本発明のように多段に格納された平板状物体の除電するのは手間がかかるために、不向きである。また、通常の除電装置の構成では、熱処理装置に適用しようとすると、処理熱によって除電装置（軟X線照射装置）そのものが破壊されるおそれがある。さらに、除電装置の耐熱性に限界があるために、熱処理装置の内部に組み込んで除電することが困難である。すなわち、例えば軟X線照射用ヘッドは常温下では8000時間の寿命があるが、280℃を越える環境では瞬時に使用不能となってしまうという不都合がある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、上述したようなTFTを有する基板の生産の高効率や量産化の要請に応えて、それらの部材の生産工程において使用される熱処理装置が多段で同時または順次に熱処理が行われるようになって来たのに対応し、生産部材の除電操作も熱処理と同時にを行うことのできる除電装置を備えた熱処理装置を提供しようとするものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するために本発明に係る除電装置付き熱処理装置は、請求項1に記載のように、多数の平板状物品を間隔をあけてほぼ平行に支持し、該平板状物品の間隙に加熱空気または冷却空気を送風して熱処理を行う熱処理装置であって、前記加熱空気または冷却空気を該平板状物品へ送風する通路の外方に軟X線照射装置を設けるとともに、該通路を構成する壁の一部に窓を設けて該窓に軟X線を透過する材料で形成した遮蔽部材を嵌め込み、前記窓を通して前記加熱空気流または冷却空気流の前記平板状物品より上流側に対し前記軟X線照射装置により軟X線を照射可能に構成し、前記熱処理装置全体を、軟X線を透過しない壁材により実質的に囲繞したことを特徴としている。

【0007】 上記の構成を有する請求項1に係る除電装置付き熱処理装置によれば、間隔をあけてほぼ平行に支持された多段の平行状物品に加熱空気または冷却空気が吹き付けられ、各平板状物品は熱処理される。この状態で、各平板状物品に対する加熱空気又は冷却空気の流れの上流側に軟X線が軟X線照射装置より照射され、この軟X線の照射作用によって各平板状物品の上流側部分に＋（プラス）／－（マイナス）が同量のイオンが熱処理用空気流中に高濃度で生成され、生成された＋／－イオンを伴って各平板状物品に熱処理用空気が接触しながら流れ去る。これにより、平板状物品が帯電されている場

3

合には熱処理と同時に除電される。●熱処理用空気は各平板状物品の間隙を流通し、各平板状物品に満遍なく接触するので、例えば Gondra などの枠体に多段で挿入して収納されている場合でも、確実に除電することができる。一方、軟X線照射装置は通路の外方に軟X線照射装置を設け、通路を構成する壁の一部に設けた窓を介して軟X線照射装置を熱処理用空気の流通路と遮断している。●軟X線照射装置が著しく加熱されたり、寿命が短くなったりしない。

【0008】請求項2に記載のように、前記機械室を前記熱処理室の下方に配置し、前記熱処理装置を熱処理室と機械室とに仕切るとともに、機械室と熱処理室の仕切り壁に前記窓を設けて軟X線を透過する材料で形成した遮蔽部材を嵌め込み、前記機械室内に設けた前記軟X線照射装置により前記窓を通して前記熱処理室内の加熱空気流または冷却空気流に対し軟X線を上向きに照射するように構成するのが好ましい。

【0009】請求項2に記載の除電装置付き熱処理装置によれば、軟X線照射装置が熱処理室の下方に位置するので、熱処理室が高温環境に保たれてもその処理熱の影響を受けにくい。●仮に窓の軟X線透過性の遮蔽部材が破損するようなことがあっても、軟X線照射装置への影響は最小限に抑えられる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下に、本発明を Gondra 昇降式熱処理装置に適用した実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0011】図1および図2は本発明の一実施例に係る Gondra 昇降式熱処理装置の概略全体構成を示す。

【0012】本例の熱処理装置Aは、多数の平板状物品、例えば多数のLCD（液晶画像形成装置）ガラス基板から成るワークWを、上下方向に間隔をあけて平行に多段に支持し、これらのワークWに矢印方向に加熱空気または冷却空気を送風してワークWを熱処理する装置である。●そして、図3および図4に詳細構造を示すように熱処理装置A内に配置させた軟X線照射装置をイオナイザ30として備えている。

【0013】熱処理装置Aは通常の主要構成部分として、図1・図2のように、熱処理室1の上部に空調室2を設け、熱処理室1の下方に機械室3を備えている。●熱処理室1および空調室2は共通の断熱壁4により囲繞させるとともに、機械室3も別の共通する断熱壁4により囲繞させている。また、機械室3はケーシングを構成するチャンネル材等から成る構造体5により枠体状に形成されている。●熱処理室1の正面には開口部を設けて保守用扉6により開閉可能に構成し、熱処理室1の背面には、シャッター7で開閉される開口部として断熱壁4の一部分にワークWの出し入れ用のスリット状の開口15が開けられている。

【0014】熱処理室1内には、ワークWを多段で上下

4

に間隔をあけて挿入可能●本状の Gondra 11 が昇降可能に配設され、 Gondra 11 から所定の空間10をあけて上流側（図1の右側）に除塵フィルター9が配設されている。●除塵フィルター9としてHEPAフィルターと通称される高性能フィルターも使用することができる。●除塵フィルター9の入口側に送気ダクト8が上部の空調室2に連通させて設けられ、また Gondra 11 の出口側に排気ダクト12が上部の空調室2に連通させて設けられている。●空調室2内の中央部に加熱器13が配設され、その下流側（図1の右側）に一对の送風機14が配設されており、各送風機14の電動部14mは図2のように正面側と背面側とにそれぞれ突出している。一方、機械室3内には Gondra 昇降機構20等が配備されている。

【0015】なお、熱処理室1の背面側には、図示していないが、ワークWが発生するフォトレジスト等の昇華物ガスを連続排出したり、内部温度を降下させるときに使用する給排気ファンやダクト等が適宜設けられる。また、イオナイザ30およびそのコントローラ31は機械室3内に配置されている。

【0016】 Gondra 11 は、図示していないワーク受けを30段程度有して、それぞれの段でワークWを支持する。●本例の Gondra 昇降機構20は、下部支持型になっており、詳細な図示は省略しているが、 Gondra 11 を下面側から支持して昇降させる昇降軸21を Gondra 11 の下面から下向きに延設している。●昇降軸21の下端部にこれを昇降させるナット22が連結部材を介して連結されている。●ナット22の中心ネジ部に螺合するボールネジ24が、上下の軸受25を介して回転自在に支持されている。●ボールネジ24は、図示しないモータにプーリ23を介して接続されており、モータが回転することによってボールネジ24が回転してナット22を昇降させる。●また昇降軸21はその下端側が連結部材を介して一对のスライダ26に接続されており、一对のリニアガイドレール27に沿って昇降軸21の昇降がスライダ26とともに案内される。

【0017】上記のように構成される熱処理装置Aにおいて、ワークWの出し入れは次のような態様で行われる。●すなわち、シャッター7を開放した状態で、スリット状の開口15の位置でワークWの出し入れが行われるから、 Gondra 11 を段階的に上下方向に昇降させることにより、 Gondra 11 内に収納されているワークWを順次出し入れできる。

【0018】次に、イオナイザ30の取付部分の構造例について詳しく説明する。

【0019】図3・図4に示すように、イオナイザ30の取付部分は、機械室3を構成する構造体5に固定された環状の支持体32、この支持体32に上端が取り付けられるケース33、中間取付板34および取付ブラケット35を介して所定位置に取り付けられたイオナイザ3



5

0、図3に示す矢印方向に空気を吹出してケース33の内部雰囲気を清掃したり冷却するためのファン36、その排気ダクト37などを備えている。

【0020】ファン36はケース33の一側面に装着され、ファン36と対向する面に排気ダクト37の一端が接続されている。熱処理室1との間の構造体5の一部に、仕切枠部材38によってイオナイザ30の軟X線の出力窓30aから照射される軟X線が通過する開口

(窓)が形成されている。この開口は熱処理室1と機械室3との間に位置し、軟X線透過性の遮蔽材(以下、透過窓材という)39を嵌め込むが、本例では透過窓材39は間隔をあけて二重に設けられている。なお、図4中の符号9aは除塵フィルター9(図1)の多孔板ケーシングである。

【0021】イオナイザ30は軟X線照射方式の除電装置であって、X線と言っても微弱X線であるので、防御しやすく、普通のX線放射装置に比べて安全性が高い。この軟X線照射によると、被照射全域においてプラス/マイナスの双方のイオンが同時に等量、しかも高濃度で生成されるために、逆帯電効果も無く、帯電物体には逆符号のイオンが吸着され、帯電電荷を中和するので、極めて効果的な除電効果を発揮する。

【0022】イオナイザ30は、熱処理室1とは一部構造体5等により隔離された機械室3の中に設置され、透過窓材39を通して熱処理室1内へ向けて上向きに軟X線が照射される。この軟X線の照射位置は、熱処理室1内において Gondola 11 へ向けて送気される加熱空気流または冷却空気流を照射するように設定されている。上記したとおり、透過窓材39は二重構造となっていて加熱空気または冷却空気を遮断するだけでなく、断熱効果も有する。また透過窓材39は、軟X線を透過するものであればよく、ポリイミド材(商品名カプトンフィルム)やベリリウム金属薄板等を使用できる。イオナイザ30からの軟X線は透過窓材39を通過して熱処理室1内の空間10に照射され、そこを通過する加熱空気中または冷却空気中にイオンを生成させる。

【0023】したがって、その加熱空気または冷却空気によってワークWが熱処理されると同時に、加熱空気中または冷却空気中のイオンの作用によって、Gondola 11内にワークWが多段に積み上げられていても効果的に除電が行われる。軟X線の照射角度 $\alpha \cdot \beta$ は本実施例では仕切枠部材38によって幅B方向に $\alpha = 30^\circ$ 、奥行D方向に $\beta = 60^\circ$ に設定されている。

【0024】ところで、イオナイザ30のヘッドは使用時間によって老朽化するために、いずれはヘッドの交換が必要となるが、本例ではイオナイザ30を機械室3の

6

内に配置しているために、ヘッドによる寿命の低下が起こらない。言うまでもないが、イオナイザ30が熱風通路内にあると、その交換間隔は極端に短くなってしまう。

【0025】上記のようにして構成される熱処理装置Aに適用した本例の除電装置は、以下のような優れた除電効果が発揮される。すなわち、一般的に、軟X線による除電効果は直接帯電体に軟X線を照射することによって得られるが、そのような構成にすると、本例における熱処理装置Aのように Gondola 11 の中にワークWを多段で挿入したものを熱処理するときには、熱処理室1内のワークWを除電することができない。このため、例えば先行技術(特開平9-213597号公報)に記載されているように、搬送中にワークを一枚ずつ除電しなければならず、極めて効率が悪いことになる。これに比べて、上記実施例では Gondola 11 内に挿入されたワークWの全てを、熱処理と同時に一度に除電できるので、極めて効率的であり、その除電効果も均一でかつ確実である。

【0026】さて、上記したように、本発明の場合には帯電体(ワークW)に対して直接に軟X線を照射せず、貫流する空気に照射し、その空気を介することによって除電するという全く新規な解決手段を用いたので、本発明の実効性を立証するために発明者らは次の実験を行った。

【0027】図6は軟X線照射装置の除電効果を確認するために行った実験装置の概略配置を示すもので、本図においても、図1～図4に示した部材と同様の機能をもつ部材には同じ符号を付している。この実験で使用した平板状ワークWは比較的寸法の大きい(550mm×650mm)の素ガラス基板である。Gondola 11 内の上段、中断および下段のそれぞれのワーク $W_{1-1}$ 、 $W_{1-2}$ および $W_{1-3}$ を摩擦帯電させ、他のワーク(符号なし)を帯電していないダミー基板とした。それぞれのワークでは①～⑨で示した9箇所の位置および図6(a)において四角印で示した4箇所の位置の電位を測定した。使用したイオナイザ30は10VAのものである。

【0028】上記した実験結果として、それぞれのワーク $W_{1-1}$ 、 $W_{1-2}$ および $W_{1-3}$ における①～⑨の位置における電位の測定値を、表1～表3に示す。なお、これらの表1～3では四角印の位置における測定値を省略しているが、位置によっては多少のばらつきはあったが、四角印の4箇所の位置においても同程度の測定値が得られている。

【0029】

【表1】(上段の除電効果を示す表)

7

測定基盤: W3-3

電位単位: キロボルト (KV)

測定位置: ①~⑨

測定時間: 軟X線照射時間

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
初期	-2.07	-2.64	-3.34	-2.04	-2.81	-3.13	-2.05	-2.27	-3.13
1秒	-0.74	-0.98	-1.54	-0.62	-1.54	-0.65	-0.27	-0.64	-0.90
5秒	-0.17	-0.51	-0.57	-0.48	-1.41	-0.58	-0.18	-0.50	-0.68
10秒	-0.07	-0.22	-0.29	-0.45	-1.24	-0.51	-0.14	-0.44	-0.65
15秒	-0.01	-0.13	-0.13	-0.35	-1.17	-0.46	-0.12	-0.41	-0.49
25秒	-0.05	-0.10	-0.37	±0	-0.77	-0.38	-0.07	-0.31	-0.32
40秒	-0.03	-0.03	-0.04	-0.04	-0.25	-0.19	-0.01	-0.25	-0.27

【0030】

【表2】 (中段の除電効果を示す表)

測定基盤: W2-2

電位単位: キロボルト (KV)

測定位置: ①~⑨

測定時間: 軟X線照射時間

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
初期	-4.37	-4.64	-5.75	-3.31	-4.45	-4.14	-3.24	-3.38	-3.73
1秒	-2.74	-3.32	-3.18	-2.54	-3.88	-1.64	-1.87	-1.92	-1.54
5秒	-1.80	-2.11	-2.19	-1.58	-2.90	-1.24	-1.05	-1.36	-1.14
10秒	-1.39	-1.47	-1.78	-1.70	-2.68	-1.22	-0.86	-1.14	-0.92
20秒	-0.63	-0.94	-0.75	-1.30	-2.35	-1.09	-0.73	-1.10	-0.78
40秒	-0.34	-0.59	-0.28	-1.08	-1.79	-0.93	-0.68	-0.93	-0.70
60秒	-0.19	-0.33	-0.16	-0.68	-1.35	-0.59	-0.57	-0.79	-0.50
90秒	-0.11	-0.17	-0.10	-0.33	-0.64	-0.42	-0.41	-0.50	-0.45
120秒	-0.08	-0.11	-0.08	-0.16	-0.25	-0.29	-0.32	-0.33	-0.37

【0031】

30 【表3】 (下段の除電効果を示す表)

測定基盤: W1-1

電位単位: キロボルト (KV)

測定位置: ①~⑨

測定時間: 軟X線照射時間

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
初期	-4.56	-3.92	-3.78	-4.12	-4.76	-4.55	-4.60	-4.09	-4.18
1秒	-1.76	-1.27	-0.92	-1.48	-3.10	-0.75	-2.00	-1.63	-1.10
5秒	-0.18	-0.32	-0.16	-1.17	-2.34	-0.48	-1.53	-1.48	-0.91
15秒	-0.01	-0.04	-0.04	-0.30	-0.29	-0.21	-0.95	-0.70	-0.47
20秒	-0.05	-0.05	-0.01	-0.02	-0.11	-0.14	-0.86	-0.57	-0.32
30秒	-0.05	-0.08	-0.01	-0.13	-0.01	-0.06	-0.27	-0.12	-0.06

【0032】上記の表1~表3から分かるように、実際の熱処理装置Aにおける帯電電位と同程度又はそれ以上の約-2kV~-6kVの初期電位のときに、上段、中段、下段のワークW<sub>1-1</sub>・W<sub>1-2</sub>・W<sub>1-3</sub>の電位をほぼ100~200V程度の除電電位にするための軟X線の照射時間は、それぞれ30秒、120秒、40秒という結果が得られた。なお、A、B、C点では、空気の流れ速がそれぞれ0.48m/s、0.32m/s、0.47m/sであった。

【0033】実際の熱処理装置Aでは、1枚のワークWは約30分間で熱処理され、イオナイザ30はこの間に約15分間作動させるので、上記実験結果によれば、実際の装置においては、ワークWへの帯電電荷をほぼ確実に除電できることが判明した。また、図5は軟X線照射装置(イオナイザ30)の照射口からの帯電体の距離と除電に要する照射時間との関係を示すものである。

【0034】なお、本発明の実施例として熱処理室1の50片側に開口15を1箇所のみ設け、ゴンドラ11を上下

方向に昇降させることによりワークを順次出入させて熱処理を行う構造の装置を開示しているが、熱処理装置としては、多数の平板状ワークを間隔をあけてほぼ平行（水平方向に限らない）に支持し、平板状ワークの隙間に加熱空気または冷却空気を送風して熱処理を行う構造の熱処理装置であれば、どのような装置に対してもこの除電装置を適用できることは言うまでもない。

【0035】具体的には、上記の実施例では、熱処理装置が Gondola 11 の下部支持昇降式である場合の例を示したが、例えば側部に支持昇降機構を備えた Gondola 昇降式のもの（この場合は、機械室 3 は熱処理室 1 の側部に設けられる）、上昇側及び下降側の 2 列の多段ワーク積載部のそれぞれのワークを昇降軸によって 1 段ずつ支持替えして昇降させると共に列間の積載および搬入／搬出機構を備えた枚葉支持替え昇降式のもの、複数のカセットを循環させると共にカセット内に多段にワークを積載して開口部から出し入れすつカセット搬送式のものなどの種々の形式の熱処理装置に適用可能である。

【0036】また、上記のような平板状物品自体が熱処理させるワークである場合に限らず、例えばバーンイン装置のように、平板状物品である多段支持されたバーンインボードに IC 等のワークを装着し、熱処理によって製品の加速寿命検査をするような装置に対しても本発明を適用することができる。

【0037】ただし、軟 X 線といっても、もともと有害な X 線の 1 種であるからその構造、材質は軟 X 線を漏洩しないものとする必要があり、例えば装置全体を囲繞する壁材は鋼板なら厚さ 0.5 mm 以上、ガラスなら厚さ 1 mm 以上の厚さにする必要がある。さらに、X 線の屈折、乱反射等の影響で予想外の所から X 線が洩れることもあるので、本装置全体を軟 X 線を漏洩しないような密閉構造とする必要がある。また、扉やシャッターなどの開閉機構とイオナイザ 30 の作動とはインタロックを設けるなどして、開口部を開放しているときにはイオナイザ 30 の作動をさせない等の留意が必要である。

【0038】

【発明の効果】以上の如く本発明によれば、下記のような優れた効果がある。

【0039】(I) 請求項 1 に記載の発明では、多数の平板状物品を平行に支持してこれに加熱または冷却空気を供給して熱処理する熱処理装置において、平板状物品に対する空気流れの上流側部分に軟 X 線を照射するようにしたので、各平板状物品に熱処理用空気が吹き付けられ、平板状物品が帯電されている場合には熱処理と同時に除電される。また、熱処理用空気は各平板状物品の隙間を流通し、各平板状物品に満遍なく接触するので、例えば Gondola などの枠体に多段で挿入して収納されている場合でも、確実に除電することができる。

【0040】一方、軟 X 線照射装置は通路の外方に軟 X 線照射装置を設け、通路を構成する壁の一部に設けた窓

を介して軟 X 線照射装置が熱処理用空気の流通路と遮断しているため、軟 X 線照射装置が著しく加熱されたり、寿命が短くなったりしない。

【0041】つまり上記した通り軟 X 線を照射して平板状物品に対する高温空気流れの上流側にイオンを形成すればよいので、軟 X 線照射装置自体を高温空気流れの中に設ける必要はないから、軟 X 線を透過可能な適当な空気遮断部材を用いることにより、照射装置自体を常温又はこれに近い良好な環境部分に配置することができ、その結果、高温雰囲気中で熱処理されるべき被処理物（平板状物品）であっても、これに帯電した静電気を熱処理装置内で除電することができ、軟 X 線照射装置の熱損も防ぐことができる。

【0042】(2) 請求項 2 に記載の発明では、軟 X 線照射装置が熱処理室の下方に位置するので、熱処理室が高温環境に保たれている場合にもその処理熱の影響を受けにくいように、仮に窓の軟 X 線透過性の遮蔽部材（透過窓材）が破損するようなことがあっても、高温空気が機械室に流れ込まないので、軟 X 線照射装置への影響は最小限に抑えられる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例に係る Gondola 昇降式熱処理装置の概略全体構成を示すもので、図 1(a) は平面視断面図、図 1(b) は正面視断面図である。

【図 2】図 1 の Gondola 昇降式熱処理装置の側面視断面図である。

【図 3】図 1 の熱処理装置 A 内に配置させた軟 X 線照射装置（イオナイザ 30）の取付構造を拡大して詳細に示す側面視断面図である。

【図 4】図 3 の取付構造と軟 X 線の照射状態を拡大して詳細に示す正面視断面図である。

【図 5】軟 X 線照射装置の照射口からの帯電体の距離と除電に要する照射時間との関係を示す説明図である。

【図 6】軟 X 線照射装置の除電効果を確認するために行った実験装置の概略配置を示すもので、図 6(a) は平面図、図 6(b) は側面図、図 6(c) は正面図である。

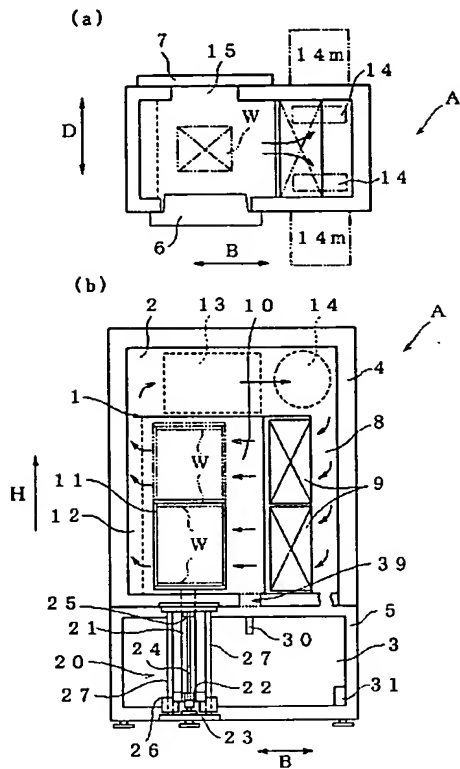
【符号の説明】

- 1 熱処理室
- 2 空調室
- 3 機械室
- 4 断熱壁
- 5 構造体
- 6 保守用扉
- 7 シャッター
- 8 送気ダクト
- 9 除塵フィルター
- 11 Gondola
- 12 排気ダクト
- 13 加熱器
- 14 送風機

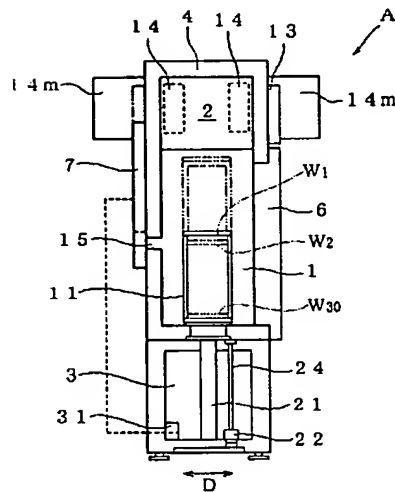
- 15 スリット状開口  
20 ギョンドラ昇降機構  
30 イオナイザ(軟X線照射装置)

- A 熱処理装置  
W ワーク(平板状物品)

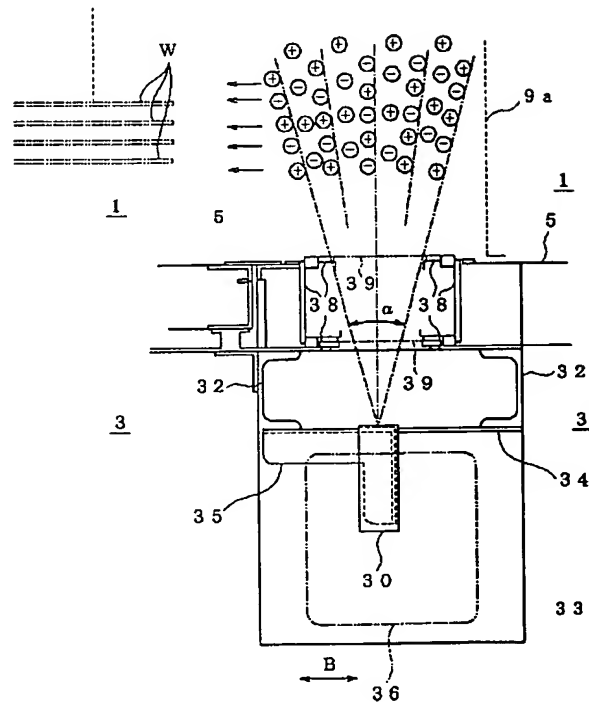
【図1】



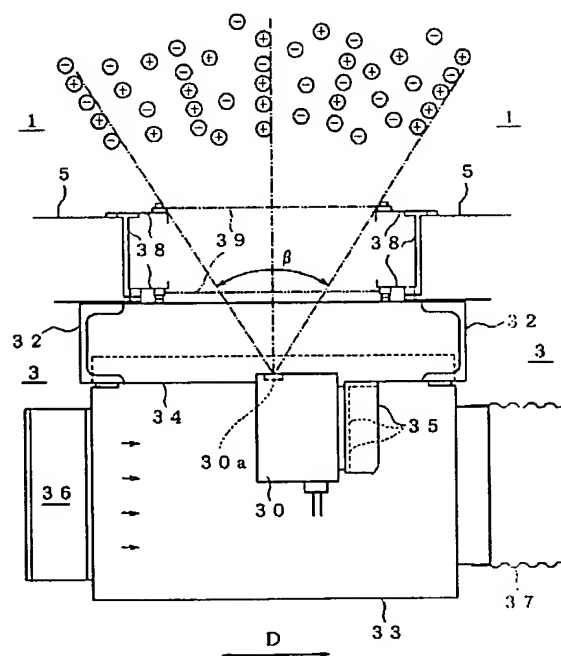
【図2】



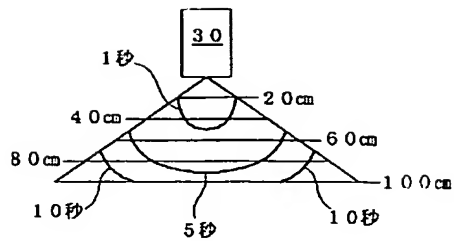
【図4】



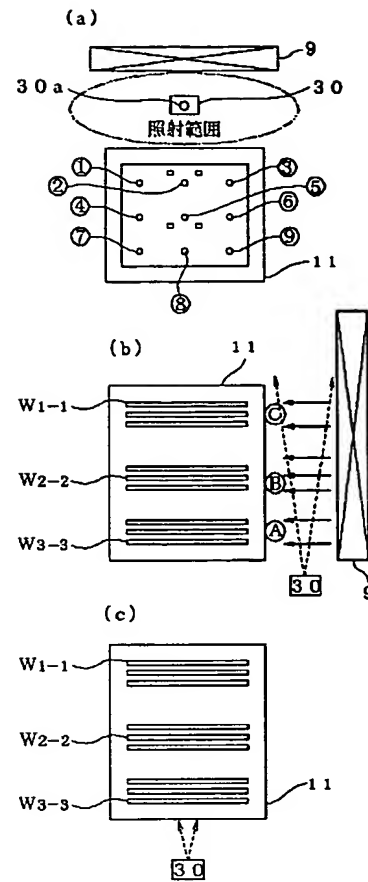
【図3】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(71)出願人 000236436

浜松ホトニクス株式会社  
静岡県浜松市市野町1126番地の1

(72)発明者 梶山 利治

大阪府大阪市北区天神橋3丁目5番6号  
タバイエスベック株式会社内

(72)発明者 山本 稔

兵庫県神戸市西区高塚台4丁目3番1号  
ホシデン・フィリップス・ディスプレイ株  
式会社内

(72)発明者 鋒 治幸

大阪府大阪市中央区南船場2丁目10番14号  
原田産業株式会社内

(72)発明者 石川 昌義

静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホ  
トニクス株式会社内

Fターム(参考) 5G067 AA21 AA42 DA40